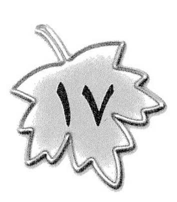




الإتجاهات الحديثة للسيطرة على الآفات

إعداد
الأستاذ الدكتور
جمال محمد الشبيني

المكتبة المصرية
٢ ش أحمد ذو الفقار - لوران الإسكندرية
تلفاكس: ٥٨٤٠٢٩٨/ ٠٣ / ٠٠٢
محمول: ٠١٢/٤٦٨٦٠٤٩

سلسلة : الـــوعـــى الـــزراعـــى

العدد (١٧)

الاتجـــاهـــات

الحديثة للسيطرة على الآفات

إعداد

أ.د جمال محمد الشبينى

٢٠٠٤

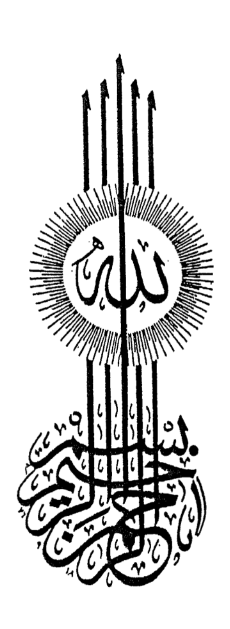


للطباعة والنشر والتوزيع

٣ ش احمد ذو الفقار – لوران الإسكندرية

تليفاكس ٠٠٢/٠٣/٥٨٤٠٢٩٨

محمول ٠١٢٤٦٨٦٠٤٩


الله
بسم الله الرحمن الرحيم

محتويات العدد

صفحـــــة

تقديم:

في الأونة الاخيرة اتجهت انظار العالم الزراعى إلــى الحــد مــن استخدام المبيدات الحشرية فى البيئات الزراعية لما تمثله هذه المبيــدات من آثار سيئة على البيئة الزراعية ، وقد عمد الباحثون إلى دراسة جميـع الكائنات الحية القيقة التى يمكن أن تساهم فى تقليل أعداد الآفات الزراعية وكان من بين هذه الطـرق اسـتخدام البكتيريـا والفطريـات وكذلـك الفورمونات والفيروسات فى مقاومة الآفات الزراعية ولقد اثبتت بعــض هذه الطرق نجاحا فى عمليات المقاومة ، ولذا رأيت أنه من الصـواب أن نقدم فى هذا العدد جانبا من الاتجاهات الحديثة فى مقاومة الآفات حتــى يتعرف القارئ على الجديد فى هذا المجال ونأمل من الله عز وجــل أن تكون المادة العلمية المعروضة وافية لكل من يعملون فى مجال الاستثمار الزراعى .

والله ولى التوفيق ،

أ. د . جمال محمد الشبينى

الاتجاهات الحديثة للسيطرة على الآفات

ثبت علميا إن التوسع فى استعمال المبيدات في مكافحة ومقاومة الآفات الزراعية نتج عنه مشاكل كثيرة ، ويمكن إيجاز هذه المشاكل فى الآتى :

١- التأثير السام على النباتات.
٢- التأثير السام على الإنسان والحيوان.
٣- تراكم المبيدات في التربة ويكون لبعض تلك المبيدات تأثير سام على الكائنات الحية الدقيقة التي تمثل جزءاً حيوياً هاماً في التربة وخاصة في التفاعلات الحيوية الخاصة بتغذية النباتات.
٤- التأثير السام على الأعداء الحيوية وينعكس ذلك على اختلال التوازن الطبيعى بين الآفات الحشرية وأعدائها الحيوية.
٥- مقاومة الحشرات لفعل المبيدات الكيماوية. إذ ينتج عن ذلك ظهور سلالات من الحشرات تكون أكثر مقاومة ويكون لها القدرة على احتمال فعل المبيدات وكان نتيجة ذلك زيادة الجرعات المستعملة من المبيدات بجانب تقصير فترات المكافحة والعلاج وعند فشل هذه المعاملات في القضاء على الآفات يتم استبدال المبيد المستعمل بمبيد آخر وهكذا ندور في حلقة مفرغة وتتراكم المشاكل البيئية في المناطق الزراعية.

ونتيجة لهذا اتجه الباحثين إلى اتباع برامج وطرق مكافحة تجمع بين طريقتين أو أكثر من طرق المقاومة والمكافحة التطبيقية وبين استخدام المبيدات وفى الوقت نفسه الاستفادة من الأعداء الحيوية وذلك

للحصول على أفضل النتائج وهو ما يعرف حديثا بالمكافحة المتكاملة Integrated Control ولكى نلم بموضوع المكافحة يجب التطرق ومعرفة المصطلحات العلمية التي لها علاقة بموضوع مكافحة الآفات التى ذكرتها الدكتورة سيدة طنطاوى.

١- الفقد الطبيعى Natural reduction

وهو عبارة عن الموت أو الفقد الذى يحدث لمجموع حشرى معين نتيجة لتأثير العوامل الطبيعية والبيئية خلال فترة زمنية معينة.

٢- الفقد البيولوجى Biotic reduction

الموت أو الفقد نتيجة لتأثير العوامل البيولوجية خلال فترة زمنية معينة كانخفاض الخصوبة أو انخفاض الكفاءة التناسلية.

٣- النظام البيئى Ecosystem

هو النظام الذى يشمل الكائنات الحية المختلفة التي تتواجد في مساحة معينة في فترة زمنية معينة بالإضافة إلى تداخلها مع العوامل الأخرى غير الحية في نفس البيئة.

٤- المقاومة الطبيعية Natural Control

هي القدرة على استبقاء تعداد حشرى دون زيادة أو انخفاض نتيجة لفعل العوامل البيئية.

٥ - المبيد الحشرى الحيوى أو البيولوجى Biotic insecticides

هو عامل أو كائن يعمل على موت الحشرة ويستخدم للحد من انتشار أى آفة بصورة مؤقتة.

٦- المقاومة الاقتصادية Economic Control

هو العمل على خفض أو بقاء الكثافة العددية لآفة معينة بدرجة أقل من مستوى الضرر الاقتصادى.

المستويات الاقتصـــادية للآفــة :

توجد ثلاث مستويات :

أ - نقطة الاتزان العام General equilibrium .

ب- الحد الاقتصادى الحرج Economic threshold .

هي الكثافة العددية للآفة التي يجب عندها بدء عملية المكافحة لمنع تزايد تعداد الآفة إلى الحد الاقتصادى للضرر ويكون الحد الحرج للإصابة أقل من الحد الاقتصادى للضرر الناتج عن الآفة.

جـ- الحد الاقتصادى للضرر Economic ingurey .

وهو اقل كثافة عددية للآفة تسبب ضرراً اقتصادياً، وهو الحد الأدنى للآفة الذى يحدث عنده ضرر اقتصادى للمحصول و الناتج الزراعى ، وهو مقدار الضرر الذى يتكافئ مع تكاليف المقاومة التطبيقية وعلى ذلك فإن الحد الاقتصادى للضرر يتغير من مكان لآخر ومن موسم زراعى لآخر.

ولنجاح برامج المكافحة المتكاملة لابد من إتباع الخطوات التالية :

١- دراسة الحشرة المراد مكافحتها وكذلك أعدائها الحيوية من النواحي البيولوجية والإيكولوجية لمعرفة العوامل الطبيعية التي تنظم تعداد الآفة.

٢- معرفة الحد الاقتصادى الحرج للإصابة التي يتحتم عنده استخدام المبيدات.

٣- التوسع في استخدام الاتجاهات الحديثة في مكافحة الآفات.

الاتجاهات الحديثة لمكافحة الآفات

أولاً - المكافحة الذاتية :

تمثل المقاومة أو المكافحة الذاتية إحدى طرق المكافحة الحيوية وفيها تقوم الآفة أو الحشرة نفسها بالقضاء على نوعها ومن بين أهم هذه الوسائل التعقيم **Sterilization** ويتم ذلك إما باستخدام الإشعاع **Radiation** أو استخدام مواد كيماوية تعرف بالمعقمات الكيماوية **Chemosterilant** والتعقيم بالاشعاع يعتمد على استخدام جرعات ملائمة من أشعة جاما لإحداث العقم في ذكور الحشرات دون أن تؤثر على حياتها أو حيويتها، (طنطاوى ،١٩٨٨).

ثانياً - الفورمونات :

ويعرف الفورمون بأنه مادة كيماوية تفرز في البيئة الخارجية بواسطة الحيوان وتعمل على إظهار ردود فعل خاصة لنفس النوع ، وعموماً تقسم الفورمونات تبعاً لطريقة تأثيرها :

١- فورمونات تأثيرها مباشر على سلوك الحشرة وهى خاصة بالرائحة أو للنشاط الجنسى وتعرف بفرومونات التجمع.

٢- فورمونات تأثيرها فسيولوجى مثل حساسية التذوق.

ويمكن تقسيم فرومونات التجمع إلى:

أ- فرومونات جنسية :

وهى عبارة عن مواد تطلق وتفرز من جنس معين لجذب الجنس الآخر. وقد تكون مادة تطلق من الإناث لجذب الذكور من نفس النوع وفى حالات قليلة جداً تفرز الذكور الفورمون لجذب الإناث.

ب - فرومونات التجمع العامة :

تفرز من جنس معين لجذب كلا الجنسين ، وتستخدم الفورمونات في مقاومة الآفات بطريقتين أساسيتين الأولى تنبيه السلوك وتستخدم في صورة مصائد فردية أو في صورة طعوم مع المصائد. والطريقة الثانية تتم عن طريق تثبيط السلوك الحشرى.

ثالثاً - الطاردات :

وهى عبارة عن مواد تستخدم في طرد الحشرات من على النباتات وهى تنقسم إلى :

أ- طاردات طبيعية :

وتمثل في الأسطح الخشبية ووجود الأشواك والشعيرات التي تعمل على طرد الحشرات من على النباتات.

ب- طاردات كيماوية :

وهى عبارة عن مواد كيماوية تعمل على طرد الحشرات من على النباتات وتشمل هذه المواد في الأميدات والاسترات والكحوليات والاثيرات.

رابعاً - مانعات التغذية :

هي المركبات التي تمنع الآفة من التغذية على مادة أو جزء معين دون أن يصحب ذلك تأثيراً ساماً أو طارداً مثل مركب البرستان

وهو مبيد فطرى استعمل كمانع للتغذية ضد الدودة القارصه

وتشمل طريقة تأثير مانعات التغذيـــة Mode of action فـــي حدوث شلل للمعدة نتيجة لفعل مانع التغذية وتعمـــل كمركبـــات مضـــادة للتمثيل أو قد تمنع أعضاء الحس الخاصة بالتذوق في الفم.(طنطــــاوى ، ١٩٨٨).

خامساً –المكافحة الميكروبيـــة Microbial Control Living insecticides

أ- البكـــتريا :

الأنواع التي استعملت بكثرة في هذا المجال هي البكتريا التي تكون الجراثيم مثل **Bacillus thuringiensis** وتتميز هذه البكتريا بســـهولة إنتاجيتها وفاعليتها في إحداث المرض بالإضافة إلى انخفاض تأثيره على الأعداء الحيوية والثدييات وتمتاز هذه البكتريا بقدرتـــها علـــى تكويـــن بلورات سامة للحشرة وهناك العديد من النظريـــات تفســـر فعـــل هـــذه البلورات على ديدان حرشفية الأجنحة ويتم التأثير بالطرق الآتية :

١- حدوث شلل كامل للحشرة بعد ١ – ٧ ساعات ويسبق ذلـــك شـــلل جزئي للمعدة بعد نصف ساعة. تؤثر على درجة نفاذية خلايا المعـــدة بحيث تسمح بنفاذ محتويات المعدة القلوية إلى الدم مما يغير من pH الدم وبالتالى تسبب الشلل ثم الموت.

٢- حدوث شلل كامل للمعدة بعد عدة ساعات من التغذية تـــــد بمـــوت الحشرة التي عوملت بهذه البكتريا.(طنطاوى ،١٩٨٨).

أهم الدراسات والبحوث عن استخدام البكتريا فى مقاومة الآفات.

أوضح عبد الحليم (١٩٩٣) التأثير الحيـــوى للمبيـــد البكتـــيرى **Diple 2x** على دودة ورق القطن حيث أجرى اختبار لدراسة النشـــاط الإبادى والآثار المتأخرة للمبيد البكتيرى **Diple 2x** على العمر الثـــانى لدودة ورق القطن فى المعمل ، حيث اســـتخدمت ٥ تركـــيزات مختلفـــة كمعاملة سطحية على بيئة صناعية وغذيت عليها اليرقات لمدة ٢٤ ساعة ثم نقلت بعد ذلك إلى بيئة غير معاملة حتى التعذير.

وقد أوضحت النتائج:

١- أن نسبة موت اليرقات تزداد بزيادة التركيز ، كذلك لوحظ أن مدة عمر الطور اليرقى وطور العذراء أطول فى التركيز الأعلى ، كمـــا اختبرت أيضا نسبة التعذير وخروج الفراشات ووضع البيض ونســبة الفقس.

٢- وقد لوحظ أنه بالنسبة للتعذير ونسبة خروج الفراشات وخصوبتها فإنها تقل بزيادة التركيز ، وكذلك كان التأثير على الفقـــس واضحـــا حيث كانت نسبة الفقس ١٠٠% فى الحشرات الغير معاملـــة بينمـــا تأثرت نسبة فقس البيض وانخفضت بزيادة التركيز.

أوضح شحاتة و آخرون (١٩٩٧) فاعلية المبيد الحيوى الحشـــرى **Bacillus thuringiensis** المحمل على حوامل مختلفة ضد الجراد الصحراوى **Schistocerca gregaria (Forsk.)**

أجريت تجربة لدراسة تأثير الميكـــروب **Bacillus thuringiensis** المحمل على حوامل مختلفة (ردة ، دريس برسيم ، دريس فول بلـــدى) على الجراد الصحراوى **Schistocerca gregaria (Forskal)**

وقد أجريت أولا تجربة لدراسة تأثير درجات الـــ **pH** المخلفة على نمو الميكروب فى بيئته السائلة. كما تمت دراسة للتعرف على أفضل حـــامل يعمل على الحفاظ على الميكروب حيا لأطول فترة ممكنـــة حيـــث درس ذلك لمدة ١٢٠ يوما على درجة حرارة الغرفة ودرجة ٥ درجة مئويـــة. كما تم بحث تأثير الميكروب على الحوريات (الطور الرابع والخـــامس) والحشرات الكاملة ، حيث حسبت نسبة الموت وطول عمـــر الحوريـــة ، كما قدرت نسبة البروتين والشيتين فى كيوتيكل الحشرات الكاملة ومـــدى تأثرها بالميكروب.

وقد أوضحت النتائج:

١- أن أنسب درجة **pH** لنمو الميكروب هى ٨ كما كانت الـــردة هـــى أفضل المواد الحاملة لنمو الميكروب ، حيث أعطت نموا قـــدره ٢٩٠٠ ١٠× ^٢ خلية/جرام ردة بعد ١٠٠ يوما من الحفظ على درجـــة حـــرارة الغرفة.

٢- وجد أن نسبة الموت وطول عمر الحورية يزداد كمـــا تقـــل نســـبة البروتين والشيتين فى كيوتيكل الحشرات المعاملة بالميكروب.

أوضح عبد الكريم وحطب (١٩٩٧) تأثير الميكروب **Bacillus thuringiensis** على المكونـــات الرئيســـية لـــهيموليمف الجـــراد الصحراوى **Schistocerca gregaria(Forsk)** . حيث تمت

دراسة أثر المعاملة بالمبيد الحشرى الحيوى **Bacillus thuringiensis** على المكونات الرئيسية لليمموليمف (بروتين ، ليبيدات ، كوليسترول) وذلك فى الحوريات والحشرات الكاملة للجراد الصحراوى **Schistocerca gregaria (Forsk)** .

أوضحت النتائج:

١- وجد أن البروتين والليبيدات تقل بالمعاملة بالميكروب.

٢- ظهرت زيادة فى الكوليسترول بصفة عامة كنتيجة لمثل هذه المعاملة ، فعلى سبيل المثال ، بعد ٥ أيام من آخر إنسلاخ لوحظ انخفاض البروتينات والليبيدات فى هيموليمف الإناث البالغة من ١١,٩٦ إلى ٢,٣٣ مجم/مل ومن ٧١,١٦ إلى ٣٦,٠٥ مجم/مل على الترتيب ، بينما ارتفع الكوليسترول من ٦٧,٥٤ إلى ١١٠,٥٣ مجم/مل.

أوضح المرسى وآخرون (٢٠٠٠) تأثير البكتيريا باسيلس ثورينجينسيس وأحد المبيدات الكيمائية على دودة القطن سبودبترا ليتوراليس غير المتطفل عليها وتلك المتطفل عليها.

عولجت يرقات ورق القطن بعد ٤ أيام من تطفلها الفردى (عمر ٨ أيام) بورق الخروع المعالج بتركيزات الدلفين المختلفة والمنحصرة بين ٤-١٠×٢٤ ⁴وحدة من المبيد البكتيرى وبتركيزات بين ٢٠-٧٠ جزء فى المليون من المبيد الكيميائى البايثرويد وكذلك بخليط من التركيزات المختلفة للدلفين والتركيز القاتل لـ١٠% من اليرقات ٩,٢ جزء فى المليون من مبيد البايثرويد. وأوضحت النتائج ما يلى:

١- قلة معدل موت اليرقات المتطفل عليها بطفيل الميكروبليتس روفيفنترس بالمقارنة بمثيلتها غير المتطفل عليها فى التجارب المختلفة ، وبالتالى تكون اليرقات المتطفل عليها أقل حساسية عن غير المتطفل عليها.

٢- كانت قيم التركيز القاتل لـ٥٠% من اليرقات أكبر فى حالة اليرقات المتطفل عليها عنه فى اليرقات غير المتطفل عليها عند نفس العمر ، وربما يرجع ذلك إلى قلة كمية غذاء اليرقات المتطفل عليها حيث انها أقل عنها فى حالة غير المتطفل عليها.

٣- نسبة موت اليرقات المتطفل عليها بالمبيد الكيميائى أكبر من تلك المعالجة بالمبيد البكتيرى ، بينما كانت نسبة موت اليرقات المعاملة بخليط المبيد البكتيرى وتركيز المبيد الكيميائى القاتل لـ ١٠% من اليرقات بين نسبتى الموت لكل مبيد على حدة.

قام شحاتة وآخرون (٢٠٠١) بدراسة تتبع تعداد والمكافحة الميكروبية (بالبكتريا والفطر) لحفار ساق العنب فى حدائق التين فى الساحل الشمالى الغربى لمصر ، حيث تم تتبع تعداد حفار ساق العنب من عائلة كوسيدى التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة فى حدائق التين فى منطقة أبو يوسف فى الساحل الشمالى الغربى (محافظة الإسكندرية) خلال ثلاثة أعوام متتالية(١٩٩٦ و ١٩٩٧ و ١٩٩٨) بدأ خروج الفراشات من منتصف إبريل/أواخر أغسطس/أوائل سبتمبر. تم تقييم فعالية معاملات ميكروبية بالبكتريا والفطر كمبيدات حيوية لمكافحة الحفار فى نفس المنطقة السابقة على أشجار التين خلال عامين متتاليين (١٩٩٨ و ١٩٩٩) استخدم الباكتوسبين (بكتيريا الباسيلس ثيورينجينسس) بمعدل ٢,٠ و ١,٥

و ۰,۱س۳ لكل لتر ماء حيث أدى إلى تقليل الإصابة بيرقات الحفار بنسبة ۸۳,۳ــ۸٦,۷ و ۷۰,۰ــ۷۳,۳ و ٤٦,۷ــ٥٦,۷%على الترتيب. كمـــا أدى استخدام البيوفلاى (فطر البيوفاريا باسيانا) بمعدل ٤,٠ و ۳,٠ ۲,٠ سـم۳ لكل لتر ماء إلى تقليل الإصابة بيرقـــات الحفـــار بنســبة ٤٣,٣ــ٥٠,٠ و ۳۳,۳ــ٣٦,٧ و ۲۰,۰ــ۲۳,۳%على الترتيب ويعتبر إستخدام المعاملات الحيوية فى المكافحة طريقة آمنة لتقليل التلوث فى البيئة مع تعظيـــم دور الأعداء الحيوية فى الحدائق.

ب- الفيـــروس :

هو عبارة عن جسم دقيق يتطفل إجبارياً على خلايا حية خاصة بـــه ويتم ذلك بأن يدخل الفيروس داخل خلايا الحشرات ويتكاثر فيها الأمـــــر الذى ينتج عنه بعض الاضطرابات في نشاط الحشرة. ويتميز الفـــيروس بقدرته على التكاثر الذاتى حيث يشتمل على الحامض النووى الذى يتميز بمقدرته على المساعدة في تكوين المثل بسرعة عالية ويكون لذلك تـــأثير واضح في تدمير الخلايا الحية التي تكون أعضاء الحشرة التي تعامل بهذا الفيروس.

وقد عرف أول مرض فيروسى يصيب الحشرات فـــي القـــرن ١٦ وهو مرض الجـــوانديس **Jaundice** الذى يصيب دودة الحرير حيـــث تبدأ أعراضه بظهور بقع صفراء علي اليرقات ويتكشف المرض بعدهــــا تدريجياً. والفيروس المسبب له من النوع البوليهدروزس **NPV** وعندمـــا شوهدت هذه الأجسام بالميكروسكوب الضوئى فـــي مســـتخلص أجســام يرقات دودة الحرير الرفيعة ســـنة ١٨٥٦ بـــدأ الاهتمــام بالفيروســات الممرضة للحشرات حيث كانت علاقة الحشرات بالفيروســات آنـــذاك

مختصرة في دراسة نقل الحشرات لفيروسات النبات والحيوان أى دراسة الحشرة أو الحيوان كناقل للمرض أو للفيروس.

وفى مصر قام أبو النصر بدراسات عديدة لدراسة الفيروس النووى (البولى هيدروزس) على دودة ورق القطن حيث أكد وجود هذا الفيروس الممرض في ديدان ورق القطن.

وتتم العدوى بالفيروسات في الطبيعة إما عن طريق الفم بالتغذية على الأوراق الملوثة أو عن طريق البيض الملوث كذلك يمكن أن تتم العدوى عن طريق الفتحات التنفسية أو التطفل. ويعتبر طور اليرقة وخاصة الأعمار اليرقية الأولى هي أكثر الأعمار حساسية للفيروس ومن المعروف أن الطريقة الأكثر شيوعاً لدخول الفيروس هي عن طريق الفم لهذا تعتبر القناة الهضمية هي المكان الأساسى لدخول الفيروس.

وتتكون وحدة الفيروس من حامض نووى **nucles acid** ويوجد هذا الحامض النووى داخل أنبوبة أو اسطوانة تسمى **Capsid** وهى عبارة عن بروتينات وأحماض أمينية والـ **Capsid** المحتوية على الحامض النووى تسمى **nucles capsid** والشكل النهائى لوحدة الفيروس يتم بعد تكوين غلاف بروتينى مزدوج حول **nucles capsid** والجدار الداخلى رقيق جداً ويسمى **intermate membran** ويسمى الجدار الخارجى **outer membran** أما الشكل النهائى لوحدة الفيروس فيسمى **Virion** ويحتوى الفيريون عادة على **nucleu Capsid** واحد إلا في حالة الفيروس من نوع **NPV Lepidept** فالفيريون يحتوى على واحد أو أكثر من الـ **nucleu Capsid** وقد يتعدى العشرة .

تقســـيم الأمراض الفـــيروســـية

تقسم الأمراض الفيروسية إلى مجموعتين رئيسيتين :

- **المجموعة الأولى Included Viruses** ·

تتميز هذه المجموعات بأن وحدات الفيروس تكون مغمـــورة فـــي جسم بروتيني يسمى **Inclusion body** وتصيب هذه المجوعة العديـــد من رتب الحشرات :

الرتبة الحرشفية الأجنحة	***Lepidoptera***
الرتبة الغمدية الأجنحة	***Coleoptera***
الرتبة ذات الجناحين	***Diptera***
الرتب الغشائية الأجنحة	***Humenoptera***

وتنقسم هذه المجموعة إلى :

- **Polyhedrosis viruses :**

وفيها توجد جزئيات الفيروس داخل أجسام البوليهدرا ويعرف باســم **Protein Crystals** وتنقسم هذه المجموعة إلى :

أ- **Nucleas polyhedrosis**

وفيها الفيروس **multiplies** في النواه.

ب- **Granules Viruses**

وفيها يوجد الفيروس بحالة فردية داخل العديد من **Crystales** أو **Granules** وأحيانا تعرف باسم **Capsules**.

- **المجموعة الثانية Non – inclusion body :**

وفيها توجد جزيئات الفيروس حرة وليست داخل أجسام ، معظمـــها يصيب الحيوان والنبات ونسبة قليلة جداً تصيب الحشرات.

الأعراض الخارجية للـ Nucleus Polyhedrosis :

في مراحل الإصابة المبكرة تكون الحشرات كسولة مع فقدان الشهية. ويعتمد ظهور الأعراض الخارجية على فترة حضانة الفيروس والتي تسمى Incubation period التي تتراوح بين ٤ أيام – ٣ أسابيع وأول مظاهر الإصابة المميزة لهذا المرض تظهر على الجلد حيث يبدو ذات مظهر زيتي وبتقدم الإصابة تزداد سيولة الجلد ويصبح سهل التمزق ويخرج منه سائل الجسم وبه ملايين البوليهيدرا. ومن مظاهر الإصابة المتقدمة أيضاً تتعلق اليرقات المصابة من أرجلها الكاذبة بأسطح النباتات التي تتغذى عليها بحيث تصبح رأسها إلى أسفل وتأخذ شكل البالون نظراً لتحلل الأعضاء الداخلية.

مدة بقاء الفيروس :

بالنسبة لقدرة الفيروس على الاحتفاظ بحيويته فقد وجد أن البوليهيدرا والفيروس في حشرة دودة الحرير B. mori يبقى قادراً على إحداث العدوى ويحتفظ بحيويته لمدة قد تصل إلى ٢٠ سنة بعد تخزينه في الثلاجة.

عزل الفيروس Isolation of Virus

يتم عزل وتنقية فيروس البولي هيدروزس النووي على مرحلتين :

– المرحلة الأولى :

وفيها يتم عزل البوليهيدرا من اليرقات المصابة وذلك عن طريق جمع اليرقات المصابة وفى مرحلة متقدمة من الإصابة ثم توضع في إناء به كمية مناسبة من الماء ويعمل لها طحن جيد بواسطة قضيب زجاجي ثم يعمل لها ترشيح عدة مرات خلال عدة طبقات من الموسلين

وذلك للتخلص من بقايا الأنسجة الميتة لليرقات ثم يضاف إليها بعد ذلك كمية من سكر اللاكتوز وذلك لسهولة فحص الفيروس حيث وجد أنه يزيد من وضوح حزم الفيروس ثم يلي ذلك عمل عمليات طرد مركزى عدة مرات فنحصل في النهاية على راسب أبيض هو عبارة عن أجسام البوليهيدرا وهى إما تحفظ مباشرة في الثلاجة على درجة ٥°م وذلك لعدة سنوات أو يعمل منها تركيزات مختلفة من محلول فسيولوجى منظم (٠,٩% ص كل).

- المرحلة الثانية :

وفيها يتم استخراج جزئى الفيروس من البوليهيدرا التي سبق استخلاصها من المرحلة الأولى ويتم ذلك بإذابة البوليهيدرا في أي محلول قلوى مثل كربونات الصوديوم – أما عن تركيز القلوى والمدة التي تمكث به البوليهيدرا فهى تختلف من فيروس إلى آخر حيث أن هذه المدة غير ثابتة وتأخذ في المتوسط من ١ – ٢ ساعة على درجة حرارة الغرفة.

تخصص الفيروسات

إن دراسة التخصص في الفيروسات التي تصيب الحشرات تطور تطوراً كبيراً في السنوات الأخيرة. فكان من المعروف أن الفيروس متخصص لكل نوع من الحشرات وأن ظهور نوعاً من الفيروسات في حشرة يعتبر إضافة جديدة من الفيروسات المتخصصة، وقد وجد إمكانية إصابة فيروس ظهر في حشرة ما لحشرة أخرى وهو ما يسمى **Cross infection** - من حشرات نفس العائلة .

وقد تم إنتاج الفيروسات بكميات كبيرة فى كثير من دول العالم وذلك بغرض مقاومة ومكافحة بعض الحشرات فقد أنتج من الولايات المتحدة الأمريكية فيروس لمكافحة يرقات **gypsy moth** وأنتج أيضا فيروس البولى هيدروزس الخاصة بدودة اللوز الأمريكي **Hiliosuszea**

وفى مصر أنتج فيروس البولى هيدروزس النووي الخاص بدودة ورق القطن لمكافحة دودة ورق القطن وتم ذلك في معمل الإكثار التابع لمعهد بحوث وقاية النباتات ويتم إمداد المعمل دوريا بإعداد من اليرقات لأجراء العدوى المكثفة بالفيروس وحصاد الناتج بالطرق القياسية لإكثار الفيروس وتركيز البولهيدرا.

تنمو جزيئات الفيروس على خلايا وأنسجة الكائنات الحية لذا يتم إكثار الفيروس النووي الذى يصيب دودة القطن على يرقات هذه الآفة والتى أمكن تربيتها على البيئات الصناعية. ثم تصب هذه البيئة بعد الطحن في أطباق بلاستيك سعة ٢٥٠ سم^{٣} بمعدل ٣٠ جم من البيئة في كل طبق ثم يجرى حقن وتلوث البيئة بمعلق الفيروس في كل طبق ثم يغطى بغطاء من البلاستيك به عدة ثقوب وذلك لتسمح بالتهوية. ثم تربى اليرقات في هذه الأطباق على درجة الحرارة المثلى لتربية الحشرات وهى ٢٧ درجة مئوية، تترك الأطباق ٦ أيام من العدوى ثم تفحص وتجمع اليرقات الميتة أو التي ظهرت عليها أعراض الفيروس وعادة ما تكون غير قادرة على الحركة وتمتنع عن التغذية وتصبح أجسامها رخوة ثم تموت اليرقات المصابة وتنفجر أجسامها ويسيل منها سائله محتوية على الأجسام البوليهيدريه للفيروس النووى.

تجمع اليرقات الميتة وتحفظ في أنابيب وتخزن على درجة - ٢٠°م لحين بدء عملية عزل وتنقية الفيروس. حينئذ توضع اليرقات الميتة في كيس من البلاستيك مع كمية من الماء المقطر ثم تكسر وتطحن ثم تصفى خلال عدة طبقات من الشاش.

وباستخدام نوعين من أجهزة الطرد المركزى على سرعات متتالية من الانخفاض والارتفاع يتم التخلص من بقايا الحشرات والبيئة وكذلك من بروتين الحشرات المختلط مع الفيروس وفى النهاية يتم الحصول على الأجسام البوليهيدريه للفيروس النووى في صورة نقية.

بعد ذلك تجرى الاختبارات الحيوية للأطوار اليرقية المختلفة باستعمال محلول الفيروس وذلك لتحديد حساسية الأطوار المختلفة من اليرقات للإصابة بالفيروس وتحديد الجرعات الاقتصادية الفعالة من الفيروس وعلاقة الجرعات بالوقت اللازم لتحقيق الإصابة بالفيروس وبالتالي تحديد طور الحشرة الحساس لهذا الفيروس.

المصادر العربية :

- **عبد المنعم بلبع و جمال محمد الشبينى (٢٠٠٤) " احياء تغذى النبات وأخرى تقاوم الآفات " – الطبعة الأولى ، المكتبة المصرية ، الإسكندرية.**

- سيده طنطاوى (١٩٨٨) " محاضرة استخدام الأتجاهات الحيثة فى السيطرة على الآفات فى مصر" – البرنامج التدريبي على اعمال النحالة المشروع القومى للأبحاث الزراعية محاضرات تدريبية ١٥٩-٢١١ ، مركز البحوث الزراعية ، وزارة الزراعة ،الجيزة.

المصادر الأجنبية :

AbdEl-Halim, S.M.(1993).Egypt. J. Agric. Res. , 71(1) :175-183.

Abdel-Kerim ,I. And F.M. Hatab.(1997). Egypt.Appl.Sci.;12(10) :188-196.

El-Moursy, A.A.;E.A.Kares,N. Zohdy, A.M.Abdel-Rahman andM.B.R. El-Mandarawy.(2000). Egypt. J. Agric. Res. , 78(4) :1587-1601.

Shehata , S.F.;I. Abdel-Kerim And F.M. Hatab.(1997). Egypt.Appl.Sci.;12(10) :173-187.

Shehata , W.A.;A.W.Tadros and M.H.Saafan.(2001) . Agric. Res. , 79(2) :511-520.

